



АВТОНОМНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

**ПРОЯВЛЕНИЕ
АКТИВНОСТИ**

Понятие АНС

- Автономная нервная система (АНС) - это комплекс центральных и периферических нервных структур, регулирующих уровень жизнедеятельности организма.
- Т.е. : поддержание постоянства внутренней среды через отделы АНС и её взаимодействие с другими системами;
- рост и размножение; обмен.

Проявление активности АНС

1. В виде изменения деятельности внутренних органов - висцеророрефлексов (путем изменения активности гладких мышц, секреторной активности, энергообмена, кровотока и морфогенеза).



2. В виде вегетативных компонентов:

- а) поведенческих реакций
- б) психической активности
- в) физической активности

Общий план строения АНС

МСНС

Симпатическая система

Парасимпатическая система

Сегментарный отдел

Спинальный мозг:
C₈; Th₁₋₁₂; L₁₋₃

Надсегментарный отдел

1) задние ядра гипоталамуса;
(Эрготропный отдел)
3) ЛРК
4) кора

Сегментарный отдел:

1) Средний мозг - III пара ЧМН
2) Продолговатый мозг - VII, IX, X п. ЧМН;
3) Спинальный мозг S₂₋₄

Надсегментарный отдел

1) передние ядра гипоталамуса;
(Трофотропный отдел)
2) ЛРК
3) кора

Роль отделов АНС

**Сегментарный
отдел**

**Иннервация
внутренних
органов**

**Надсегментарный
отдел**

**Влияет на органы
через сегментарный
отдел, изменяя его
активность**

Схема парасимпатической системы

Нейроны, контролирующие парасимпатическую систему

Кранио-бульбарный отдел

Сакральный отдел

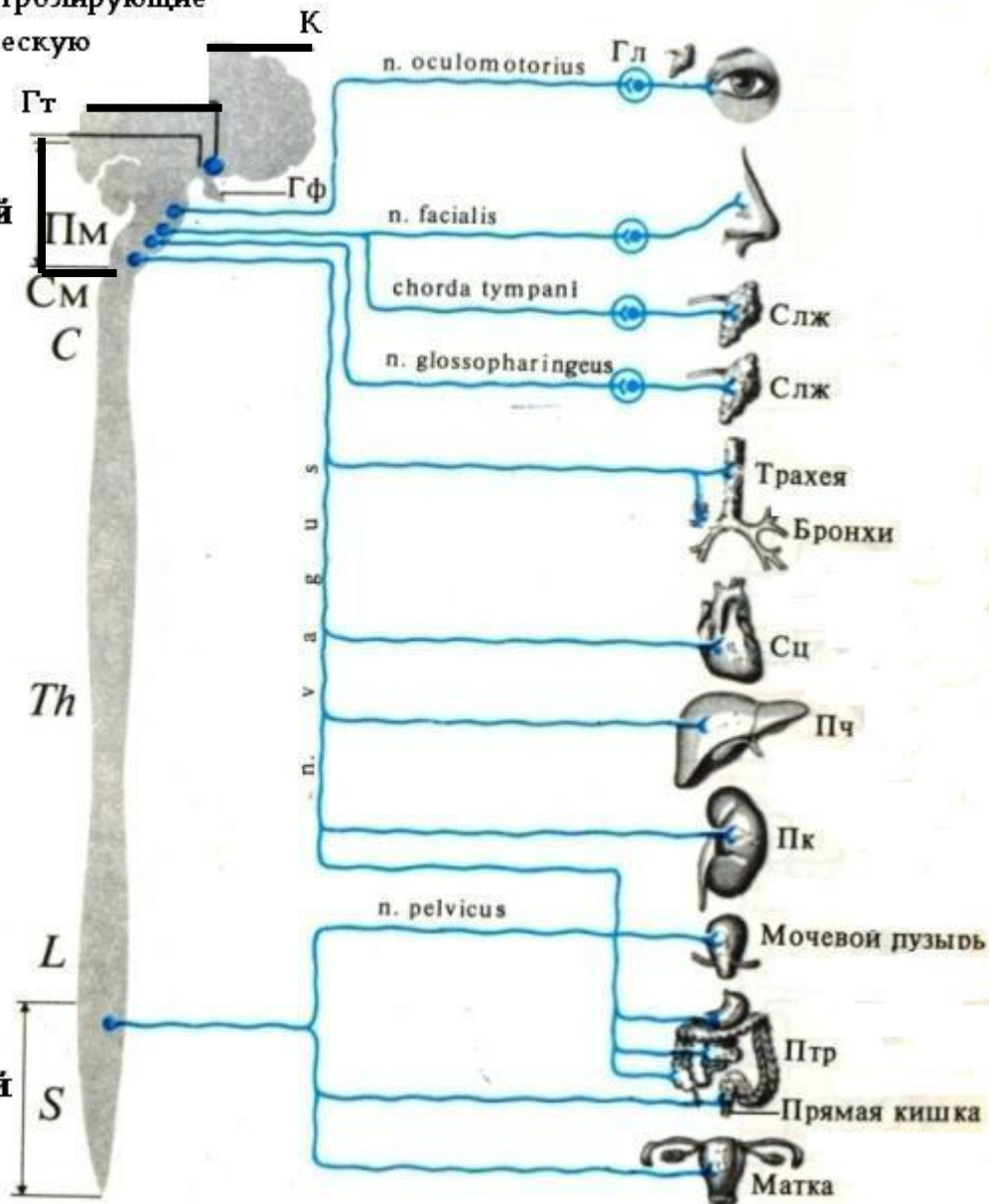


Схема симпатической нервной системы

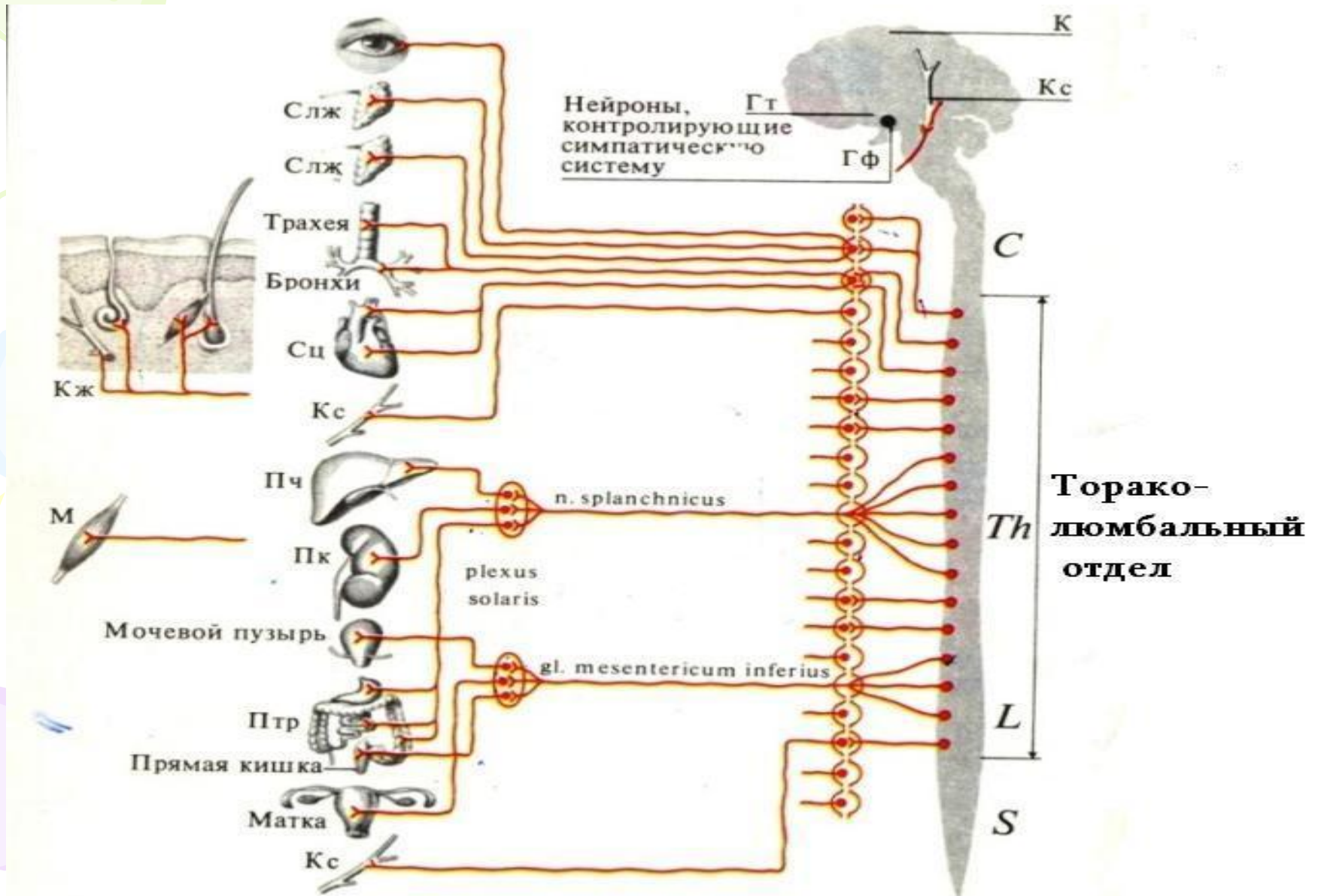
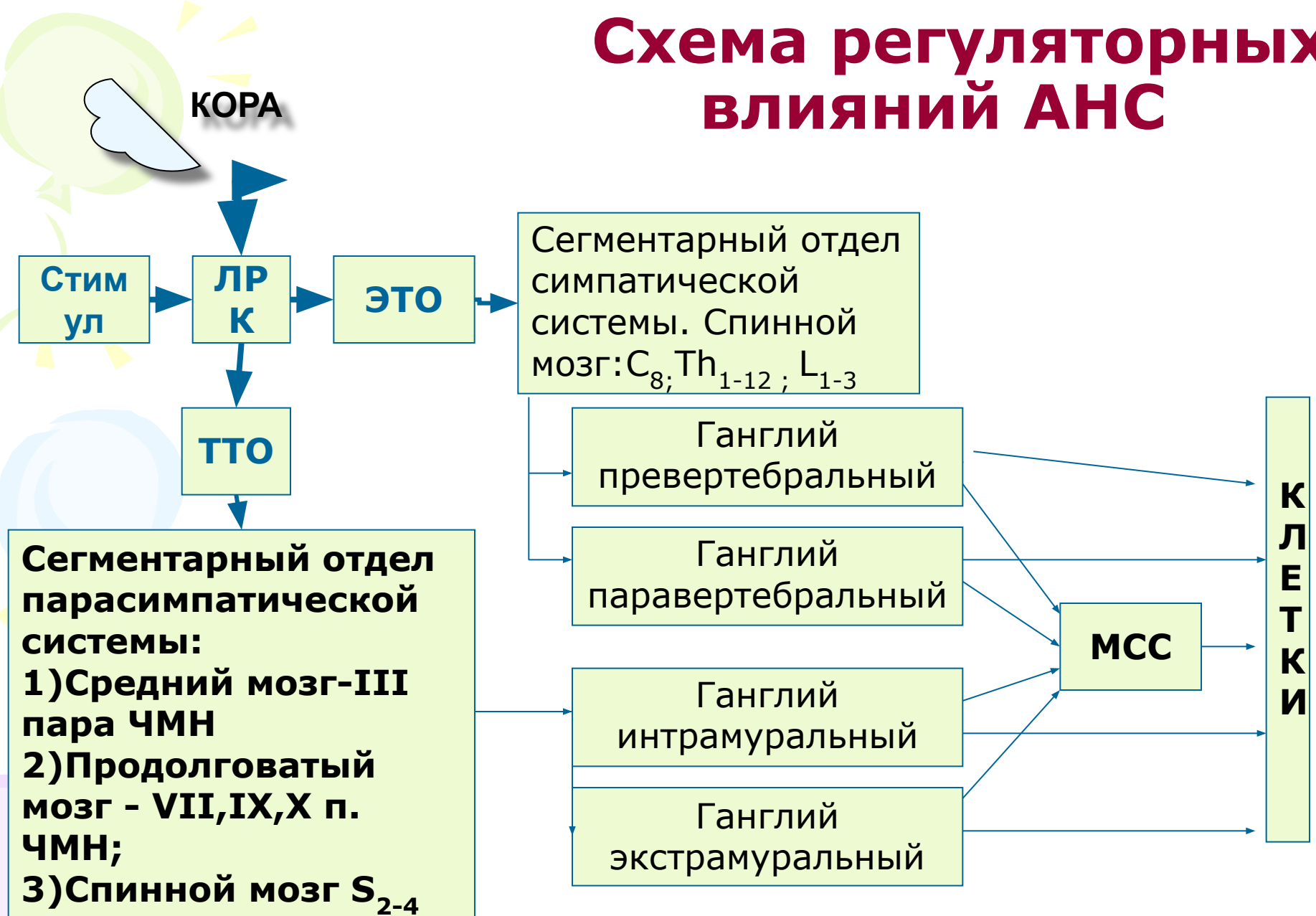


Схема реализации регуляторного влияния АНС

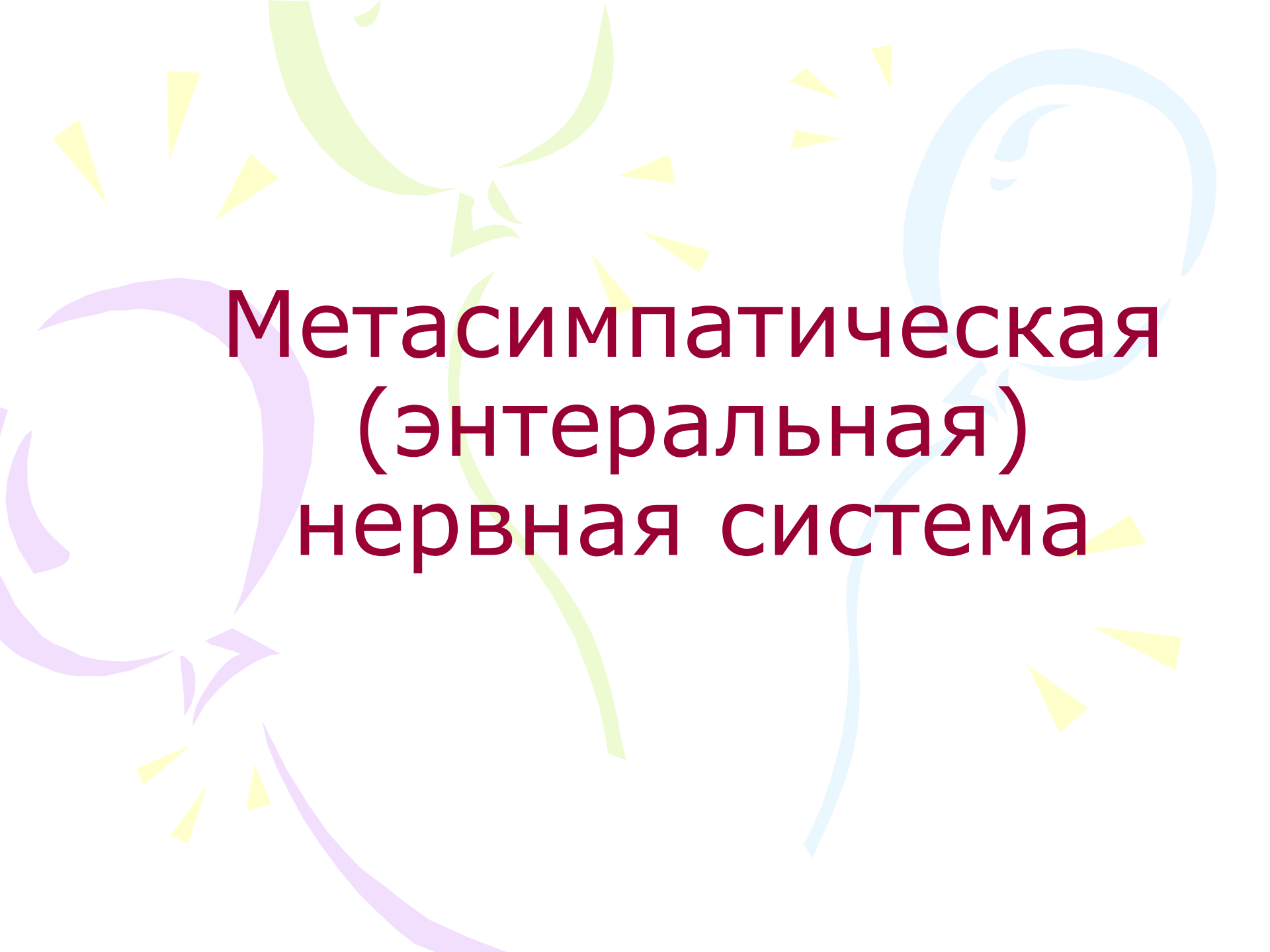
- Надсегментарный отдел (эрготропный и трофотропный) →
- сегментарный отдел симпатической и парасимпатической системы →
- периферические ганглии →
- периферические нервы → (прямо на клетки или через метасимпатическую систему – (микроганглионарный аппарат стенки внутренних органов).

Схема регуляторных влияний АНС

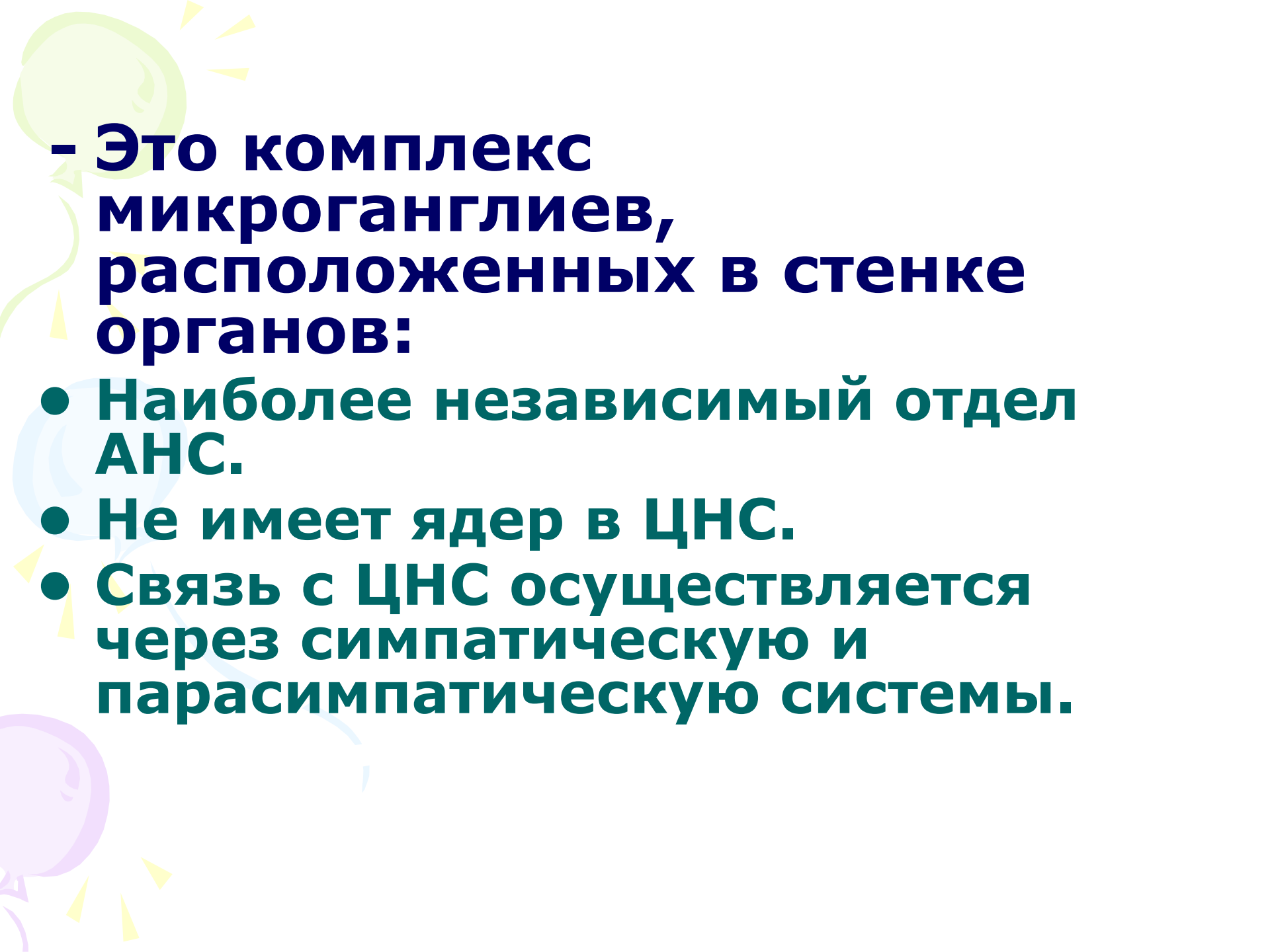


The background features several large, overlapping, semi-transparent swirls in shades of light green, light blue, and light purple. Scattered throughout the background are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble confetti or starbursts.

Характеристика отделов АНС



**Метасимпатическая
(энтеральная)
нервная система**



- Это комплекс микроганглиев, расположенных в стенке органов:

- **Наиболее независимый отдел АНС.**
- **Не имеет ядер в ЦНС.**
- **Связь с ЦНС осуществляется через симпатическую и парасимпатическую системы.**



Функции МСС

- формирует и изменяет спонтанную активность органов;
- реализует влияние симпатического и парасимпатического отделов на органа.

Нейронная организация МСС

- Принципиальная модель МСС полностью совпадает с подобной моделью ЦНС.
- Включает в себя, как минимум 3 вида нейронов:
 - рецепторные ,
 - осцилляторные,
 - моторные.
- Предполагается наличие контактных нейронов-возбуждающих и тормозных.



Медиаторы метасимпатической нервной системы.

Их насчитывают до 20:

- Ацетилхолин**
- Норадреналин**
- Дофамин**
- Серотонин**
- АТФ**

The background features several large, stylized, overlapping swirls in shades of purple, green, and light blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble confetti or starbursts, creating a vibrant and celebratory atmosphere.

Эфферентные влияния МСС.

● 1. Формирование спонтанных сокращений

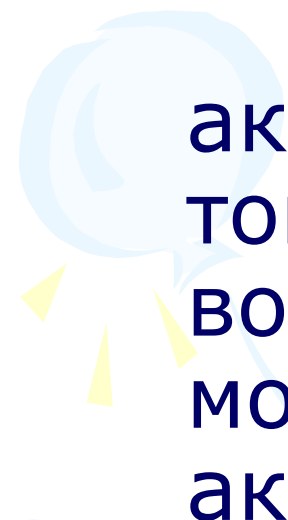
За это ответственны осцилляторные нейроны, изменяющие активность моторных нейронов.

● 2. Изменение характера спонтанных сокращений.

- Происходит путем активации влияния возбуждающего или тормозного интернейрона на мотонейрон.



- 3. Осуществление местных рефлекторных реакций.



Сенсорные клетки изменяют активность тонического нейрона, тонический нейрон оказывает возбуждающее влияние на мотонейроны, мотонейроны активируют клетку-мишень.



Особенности дуги вегетативного рефлекса

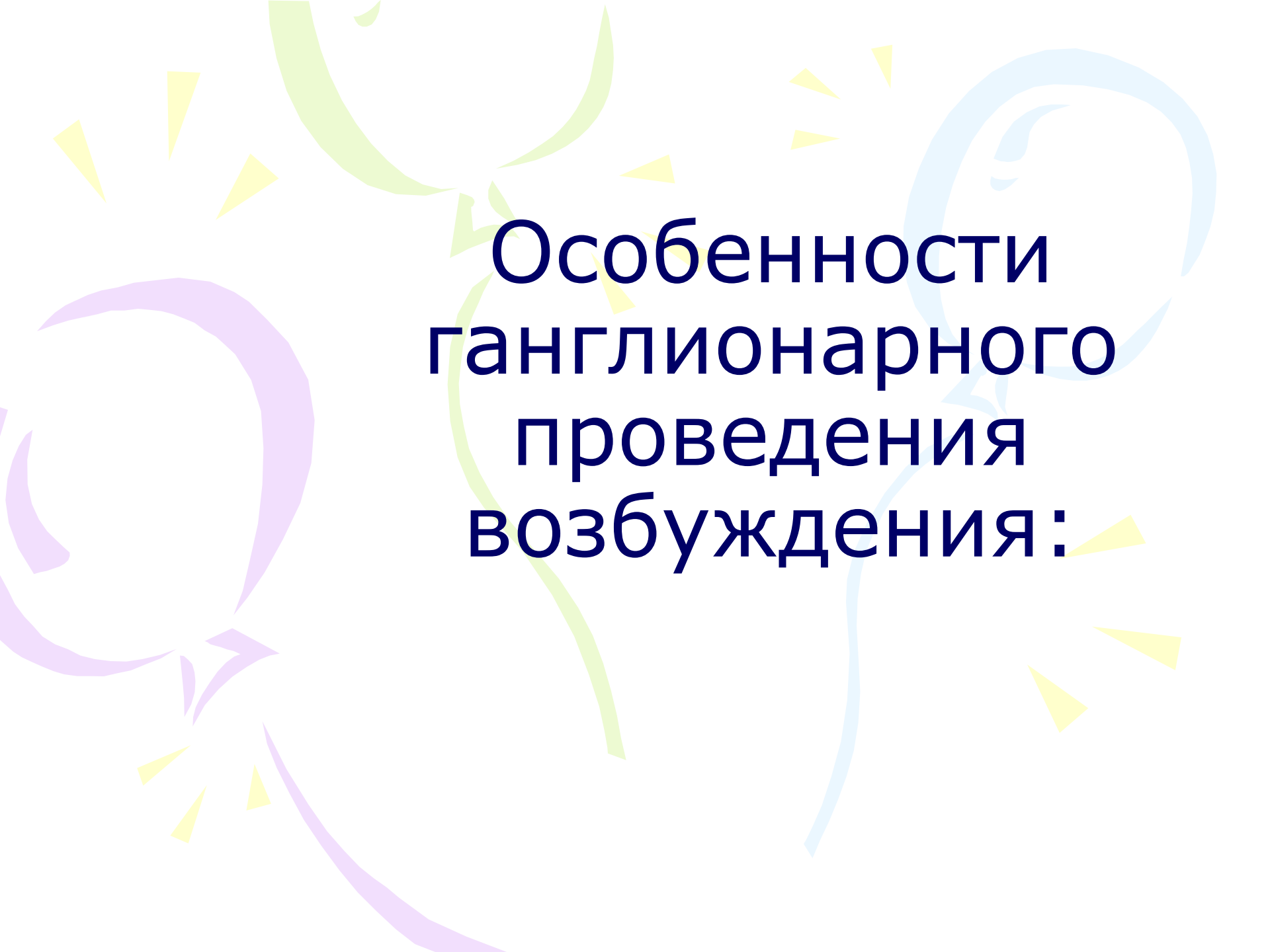


**Наличие
вегетативного
о
ганглия**

**Наличие пре -
постганглионарных
волокон**

Передача информации в вегетативных ганглиях

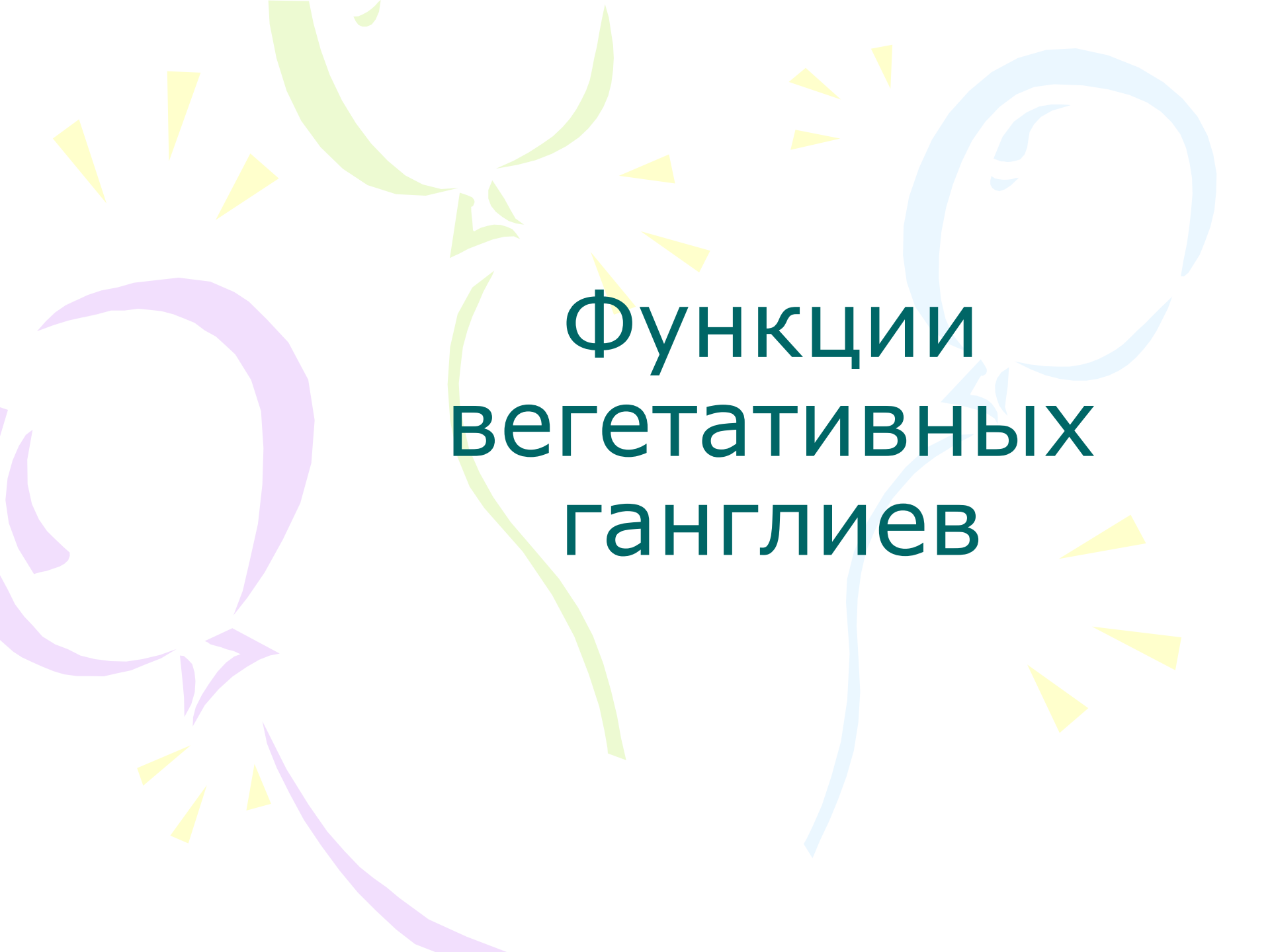
- **Ганглий**- вынесенные на периферию нервные центры.
- **В вегетативных ганглиях** происходит синаптическая передача возбуждения с преганглионарного волокна на ганглионарный нейрон,
- **который по постганглионарному** волокну посылает сигнал на клетку-мишень.

The background features several large, overlapping, colorful swirls in shades of purple, green, and blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble stylized sun rays or confetti. The overall aesthetic is bright and abstract.

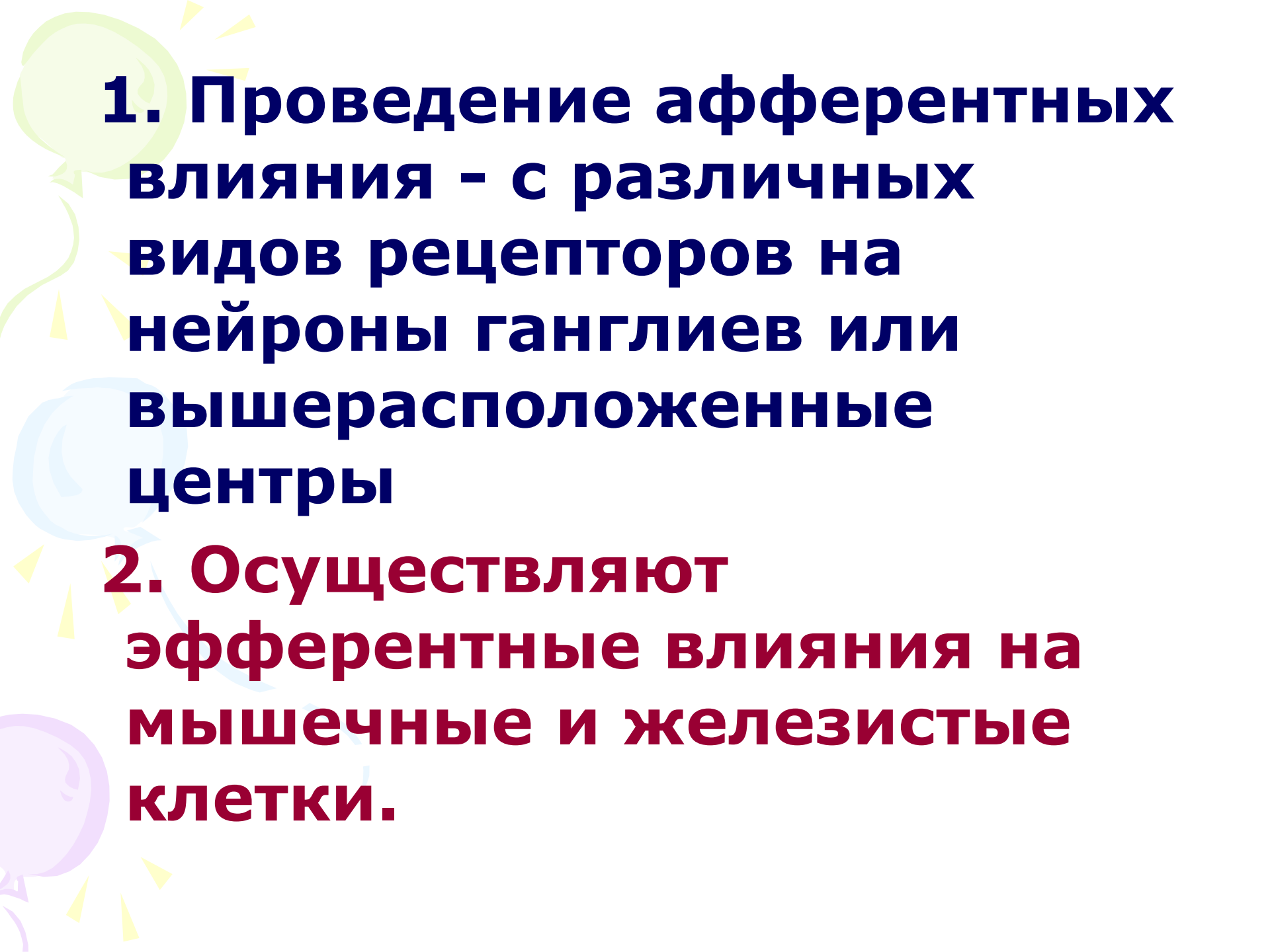
Особенности ганглионарного проведения возбуждения:

- **Дивергенция.** Каждое преганглионарное волокно образует синапсы на многих нейронах ганглия.
- **Конвергенция** и как следствие - пространственная суммация.
- Отсюда возбуждение небольшого количества преганглионарных волокон вызывает активность большого количества эффекторных клеток.
- **Временная суммация.**

- **Большая синаптическая задержка от 1,5 до 30 мс (а в синапсах ЦНС 0,3-0,5 мс).**
- **Длительный латентный период, ВПСП, следовая гиперполяризация.**
- **Как следствие - низкая лабильности (10-15 импульсов в секунду).**
- **Трансформация ритма.**

The background features several large, flowing, abstract shapes in shades of green, purple, and light blue. Interspersed among these are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble sun rays or decorative elements.

Функции вегетативных ганглиев



1. Проведение афферентных влияния - с различных видов рецепторов на нейроны ганглиев или вышерасположенные центры

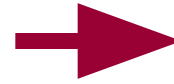
2. Осуществляют эфферентные влияния на мышечные и железистые клетки.

3. Вегетативный ганглий является центром рефлекторной деятельности.

- **На уровне вегетативного ганглия замыкаются дуги висцерорефлексов.**
- **Благодаря этому ЦНС освобождается от переработки избытка информации.**

Медиаторы и рецепторы вегетативных ганглиев

**Преганглионарные
волокна**

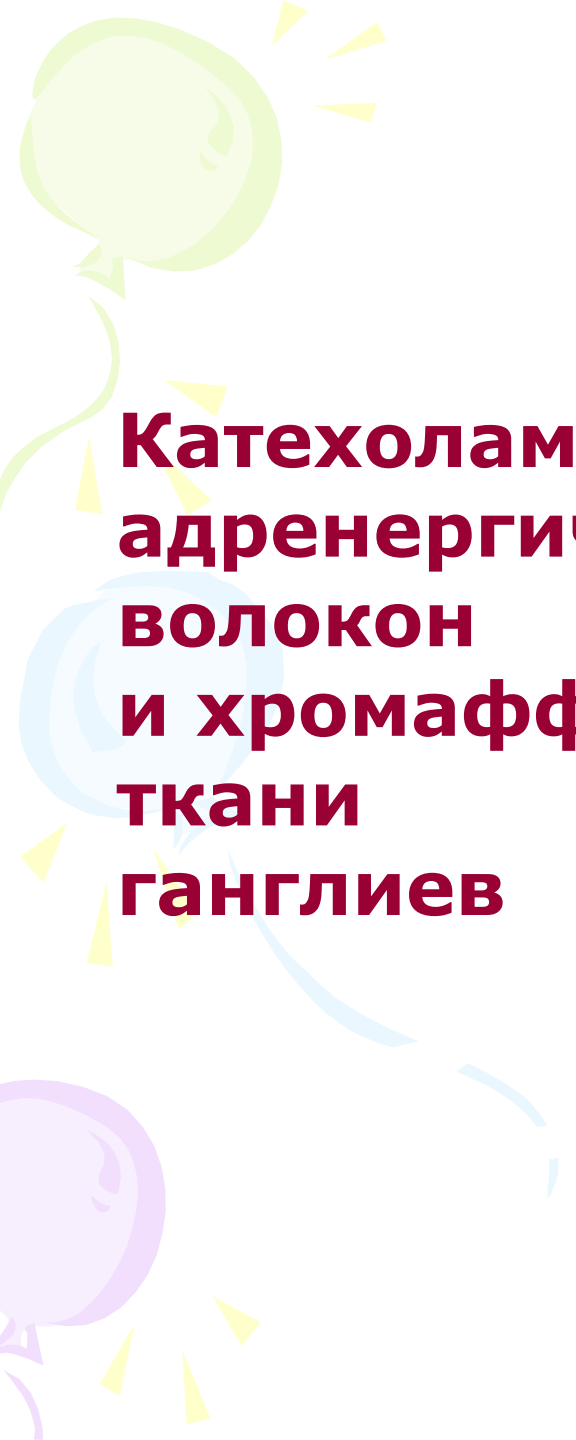


**Ацетилхолин
(АХ).**

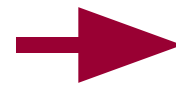


**Передает
возбуждение
через Н-ХР**

**Модулирует
передачу
через М-ХР**



**Катехоламины
адренергических
волокон
и хромаффинной
ткани
ганглиев**



**Модулируют
передачу
возбуждения**



Классификация волокон АНС

1. По положению и строению



Преганглионарные

Проводят возбуждение от
ЦНС к вегетативному ганглию

Имеют миелиновую
оболочку.

Образуют белую
соединительную ветвь.

Относятся к группе В

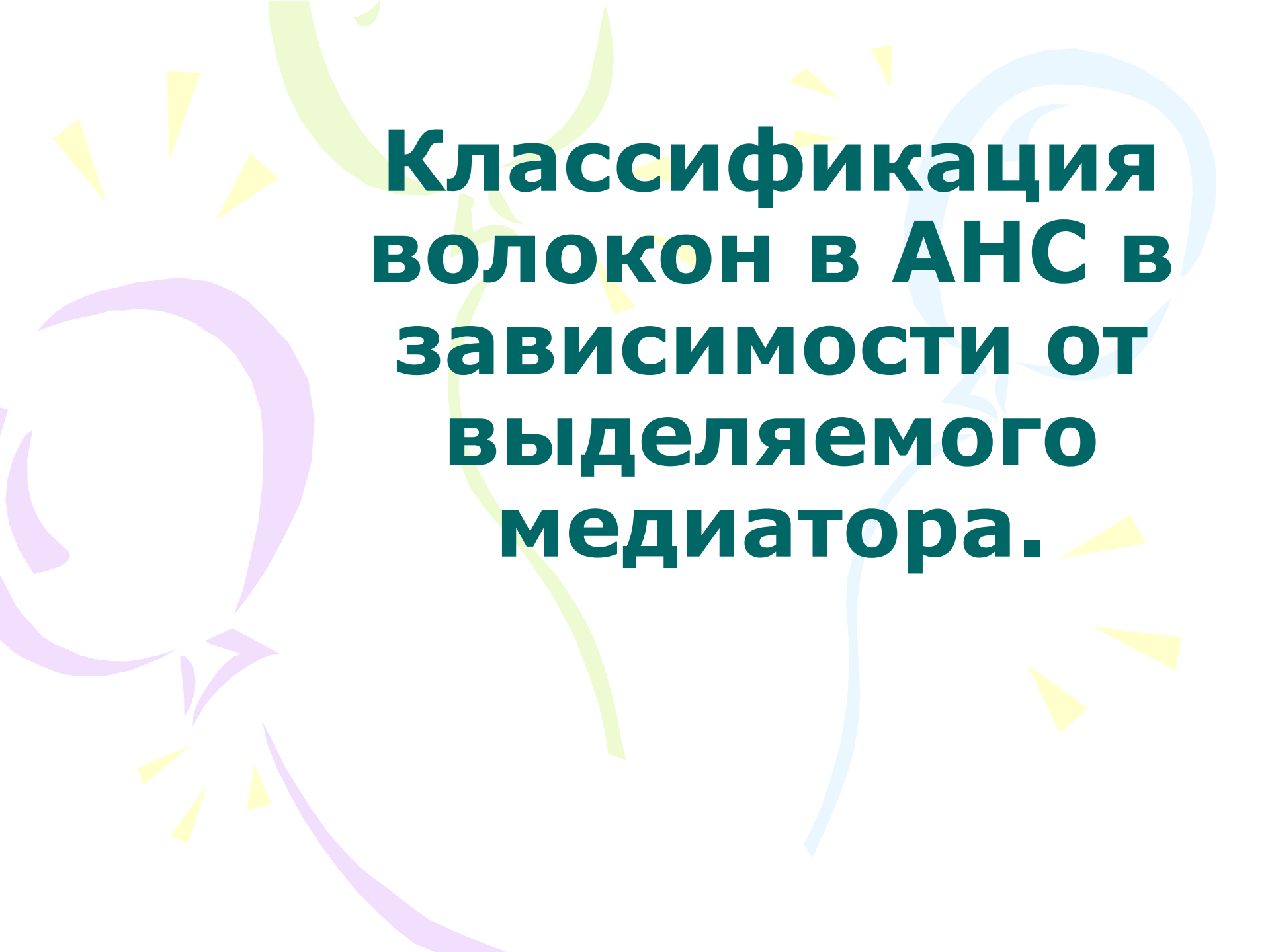
Постганглионарные

Проводят возбуждение
от ганглия к органу

Не имеют миелиновой
оболочки

Образуют серую
соединительную ветвь.

Относятся к группе С

The background features several large, colorful, abstract swirls in shades of purple, green, and blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble sun rays or confetti, scattered across the white background.

Классификация волокон в АНС в зависимости от выделяемого медиатора.

1. Холинэргические – выделяют медиатор ацетилхолин. К ним относятся:

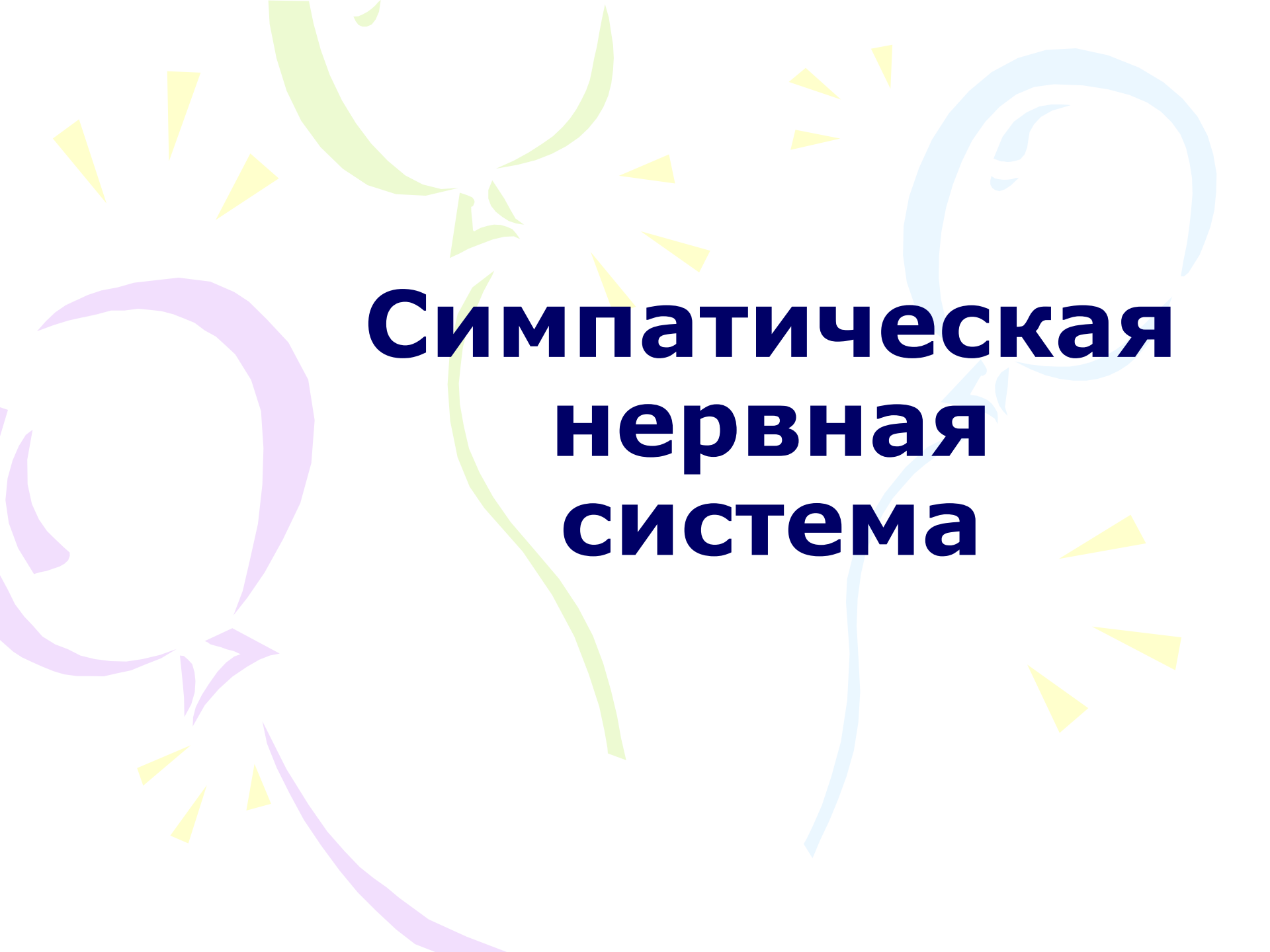
- Преганглионарные симпатические волокна
- Постганглионарные симпатические волокна, иннервирующие потовые железы и вызывающие расширение сосудов мышц (симпатические вазолиляторы).
- Пре- и постганглионарные парасимпатические волокна.

2. Адренергические

- выделяют медиатор норадреналин.

- К ним относятся:

- Все постганглионарные симпатические волокна, за исключением тех,
- которые вызывают потоотделение при высокой температуре и расширение сосудов скелетных мышц.



**Симпатическая
нервная
система**

The background features several large, overlapping, colorful swirls in shades of green, purple, and blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble sun rays or confetti, scattered across the white background.

Классификация симпатических вегетативных ганглиев



**Пара-
вертебральн
ые**

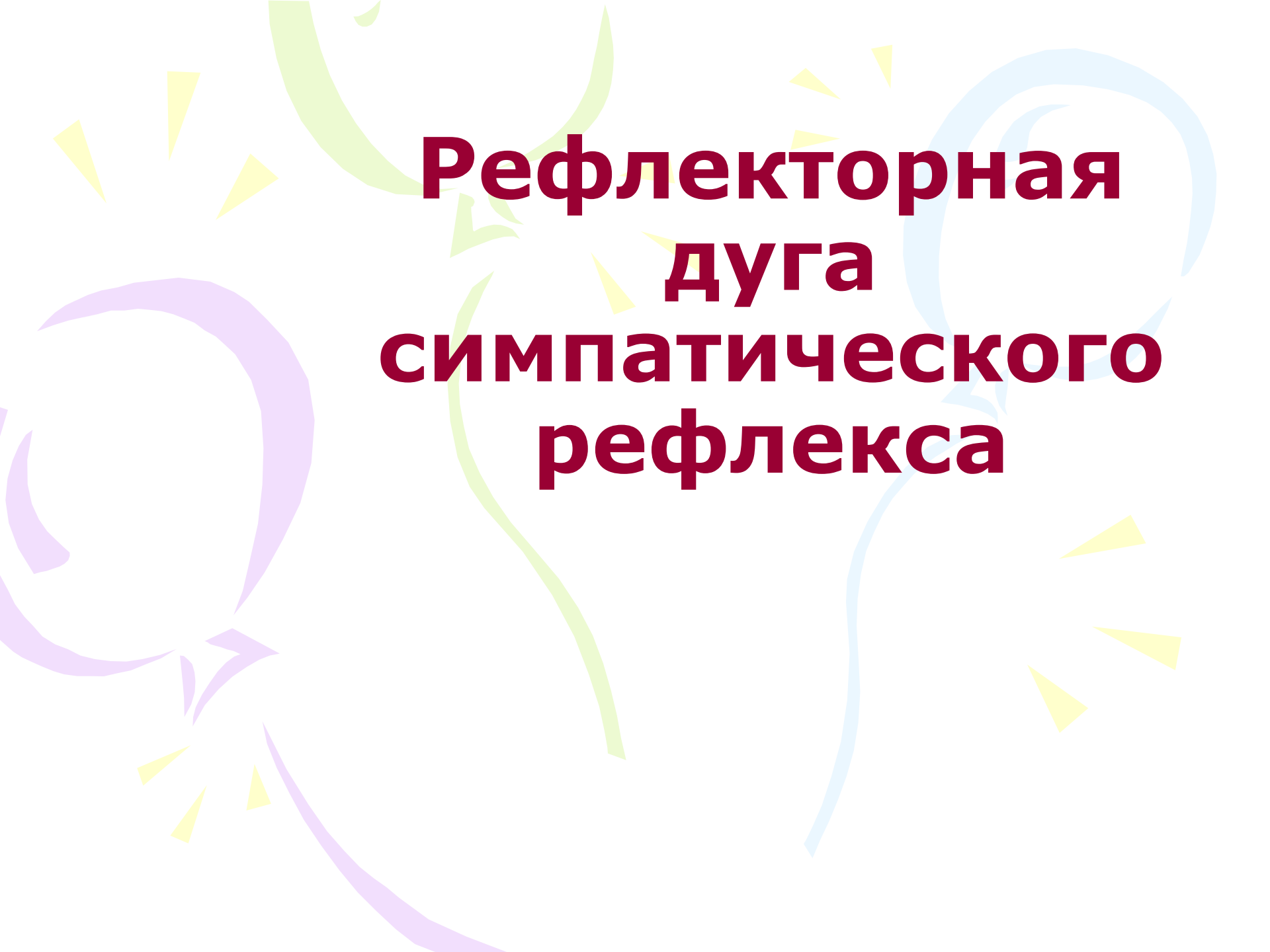


**Образуют
симпатические
цепочки по
обе стороны
позвоночного
столба**

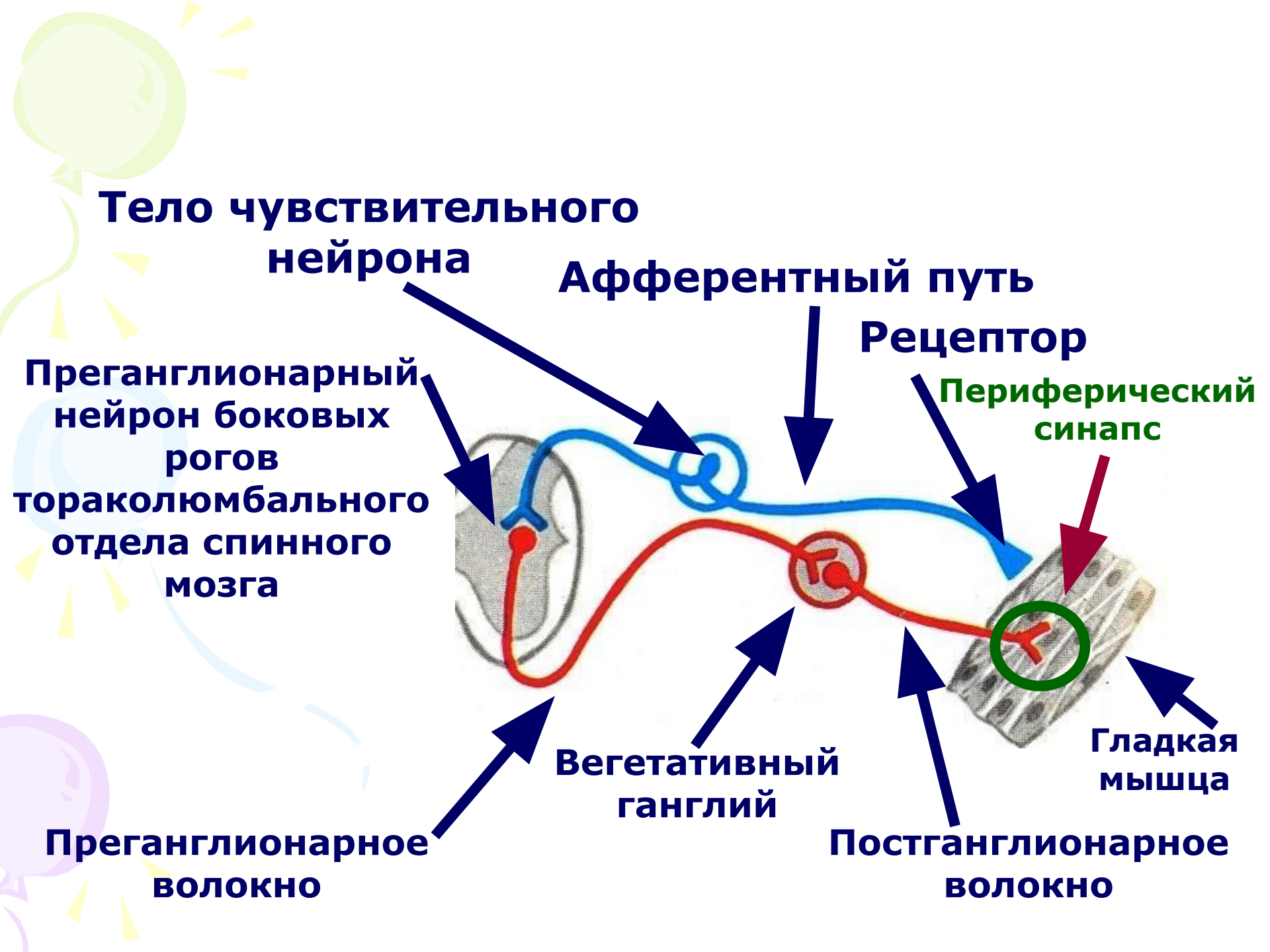
**Пре-
вертебраль
ные**



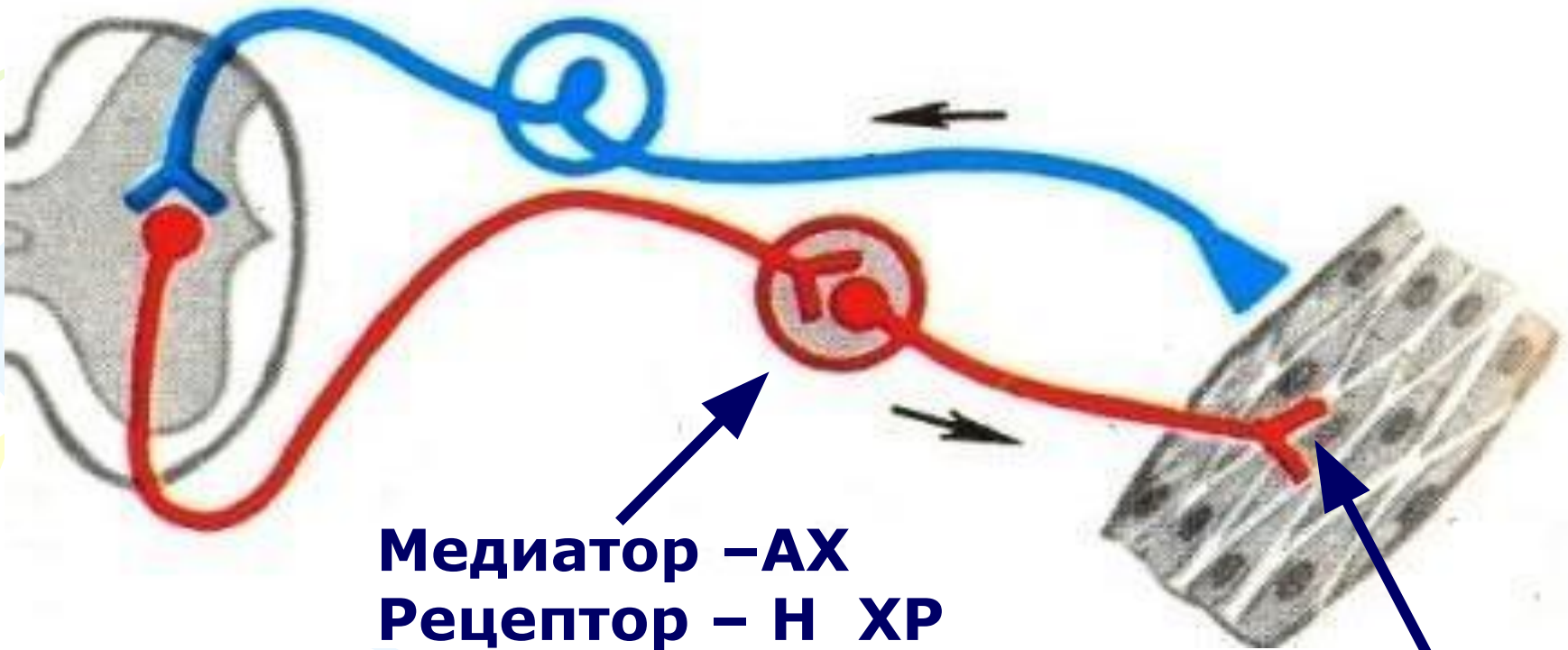
**Располагаются
далеко и от
спинного мозга
и от органа**

The background features several large, stylized, overlapping swirls in shades of purple, green, and light blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble sun rays or confetti, scattered across the white background.

Рефлекторная дуга симпатического рефлекса



Медиаторы и рецепторы симпатической системы



Медиатор - АХ
Рецептор - Н ХР

Медиатор-НА
Рецепторы α и β АР

Связь эффекта симпатической системы с типом рецептора

1. МОТОРНЫЙ :

альфа -адренорецепторы- сокращение гладких мышц сосудов;

бета- адренорецепторы - расслабление гладких мышц сосудов, бронхиол, матки;

альфа + бета - в кишечнике – расслабление.

2. МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ (на примере регуляции энергообмена).

Стимуляция гликолиза

-в печени – альфа+бета

-в скелетной мышце – бета₂

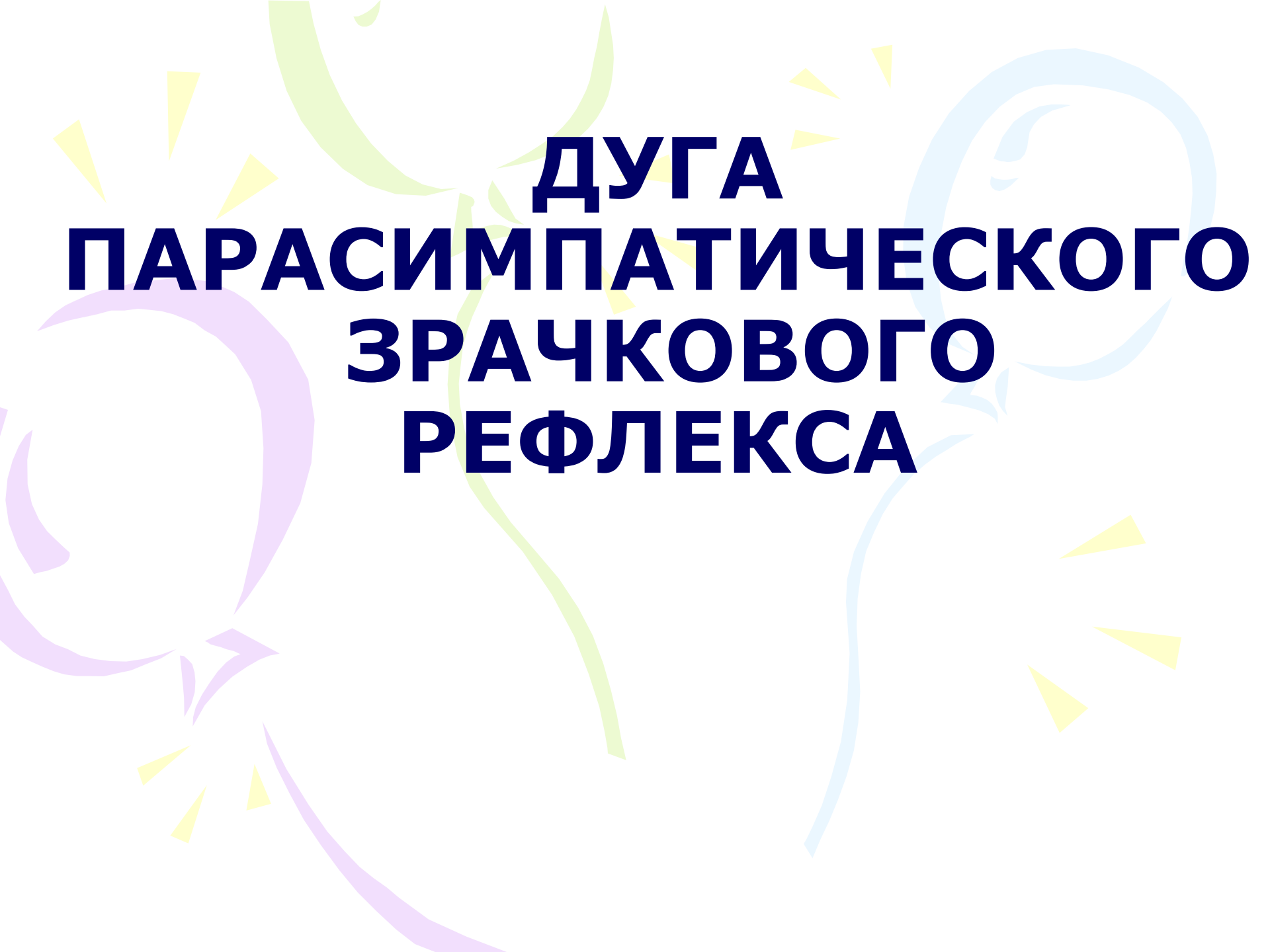
Стимуляция липолиза в жировых клетках – бета₁

3. СЕКРЕТОРНЫЙ:

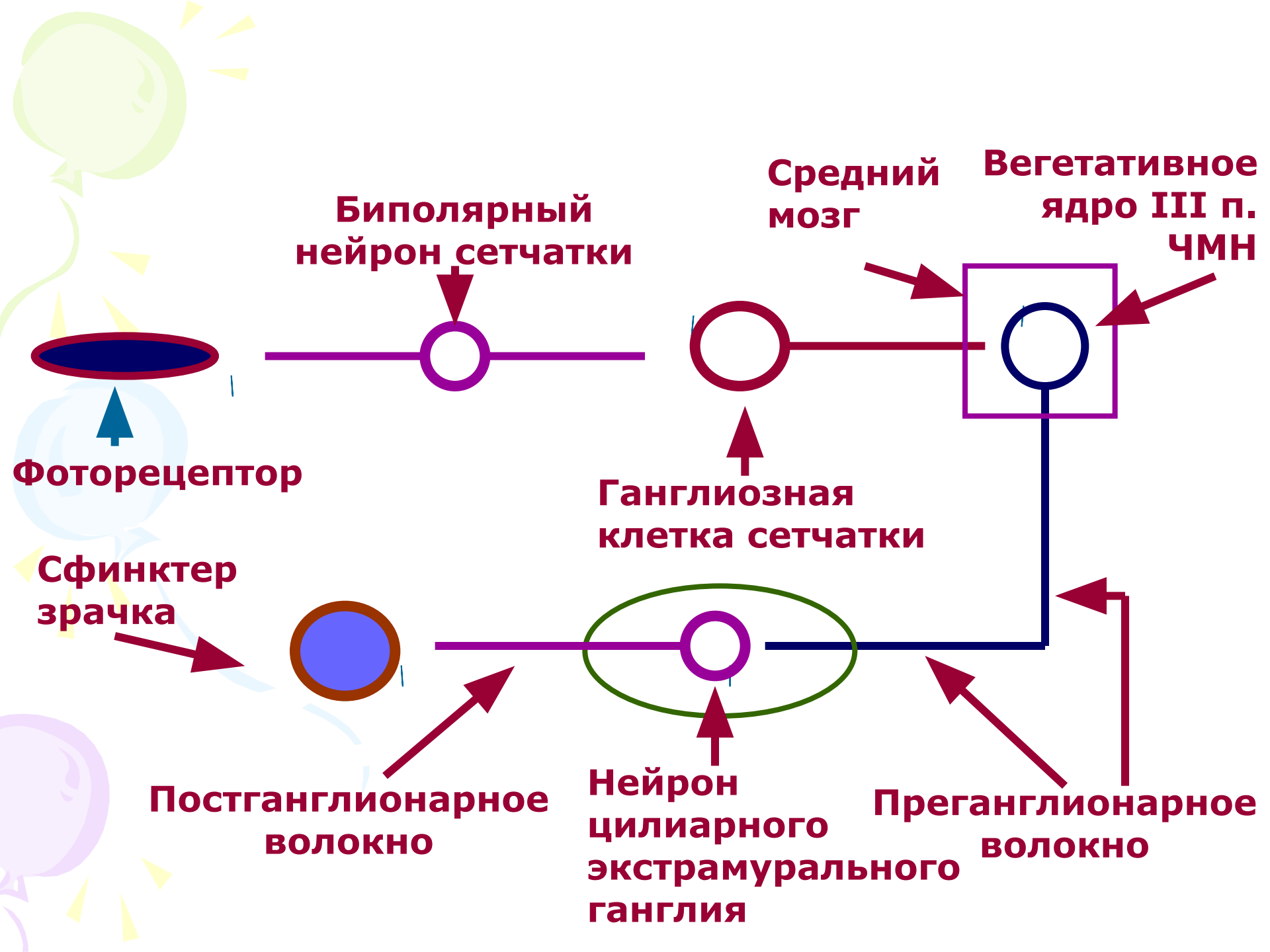
Через альфа₂ - усиление секреции.

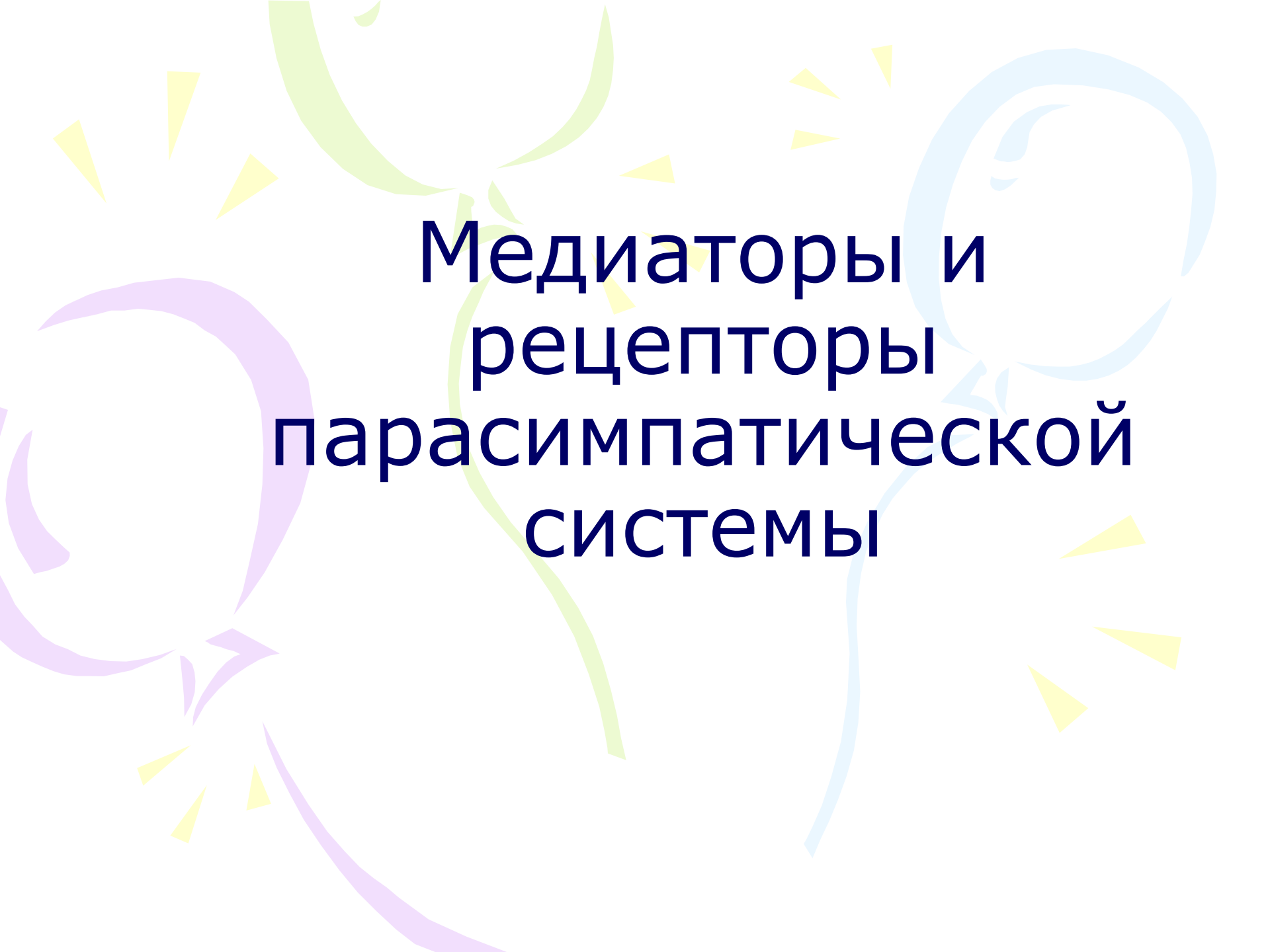
The background features several large, overlapping, semi-transparent swirls in shades of light green, light blue, and light purple. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble stylized sun rays or confetti, scattered across the white background.

Парасимпатическая нервная система

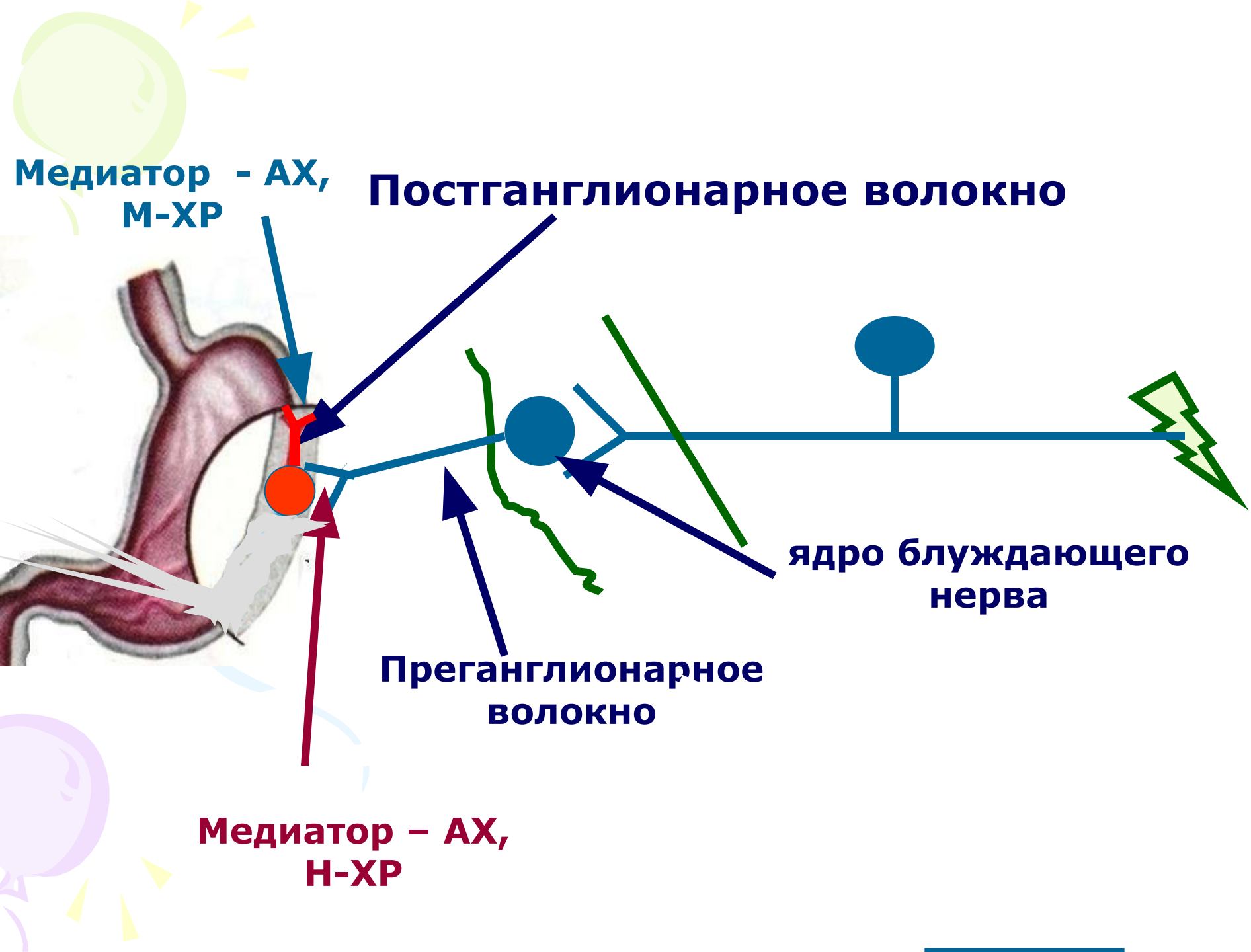
The background features several large, overlapping, colorful swirls in shades of light green, light blue, and light purple. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble rays of light or confetti, scattered across the white background.

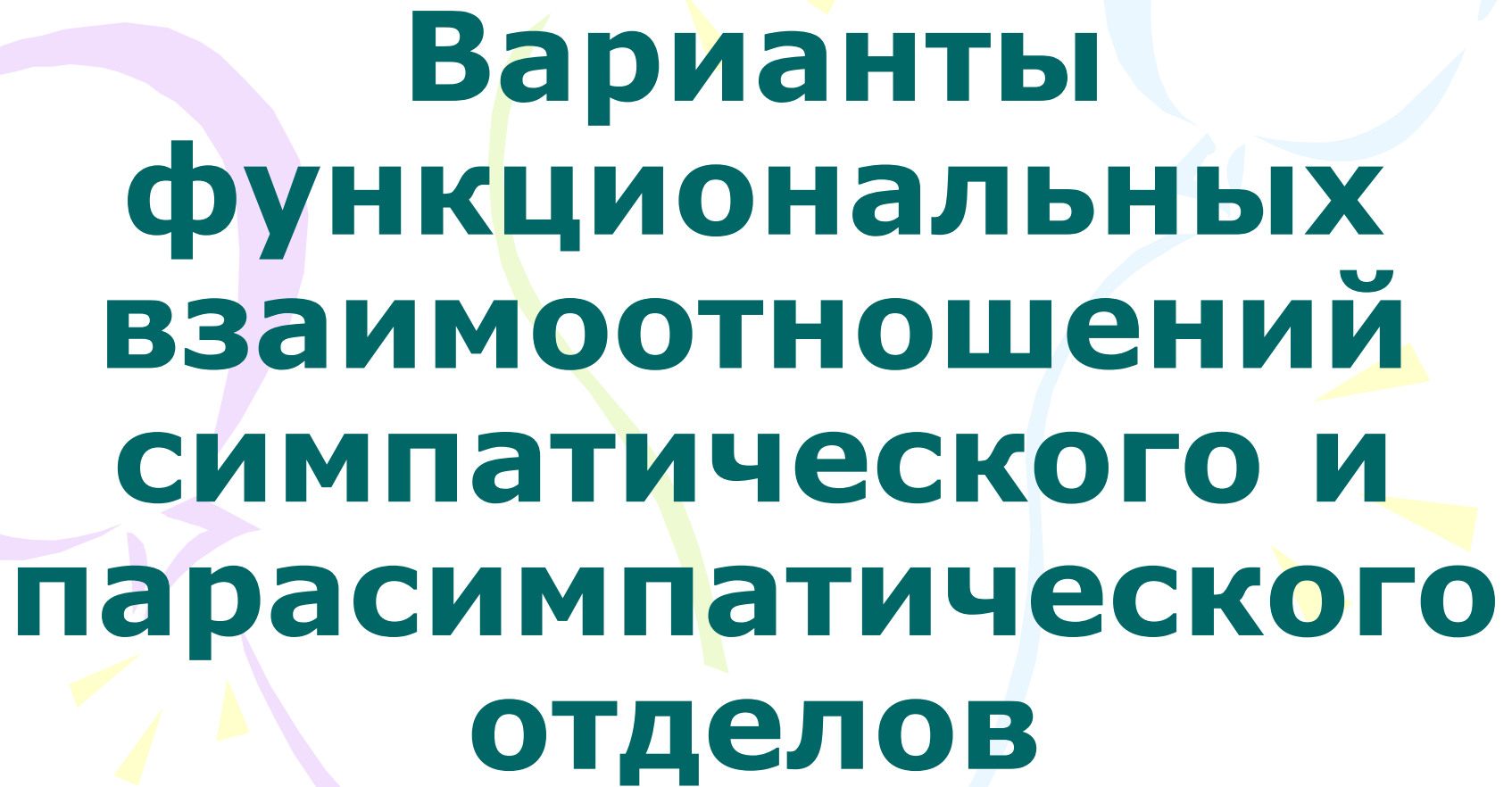
ДУГА ПАРАСИМПАТИЧЕСКОГО ЗРАЧКОВОГО РЕФЛЕКСА



The background features several large, overlapping, hand-drawn style swirls in light green, light purple, and light blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes pointing in various directions, creating a dynamic and abstract pattern.

Медиаторы и рецепторы парасимпатической системы



The background features several large, overlapping, colorful swirls in shades of green, purple, and blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble sun rays or sparks, scattered across the white background.

**Варианты
функциональных
взаимоотношений
симпатического и
парасимпатического
отделов**

● **В состоянии покоя.**

- **Считается, что в покое существуют три возможных соотношения активности отделов АНС:**

- 1. Равновесие между отделами – амфотония у 20% практически здоровых людей;**
- 2. Преобладание симпатической активности – симпатикотония у 40%;**
- 3. Преобладание парасимпатической активности – парасимпатикотония у 40%**

При деятельном состоянии.

- Наблюдается антагонизм в работе отделов. Оба отдела управляют функцией органа, действуя в противоположном направлении.
- Например симпатическая система вызывает повышение ЧСС и расширение зрачка, парасимпатическая система – наоборот урежение и сужение.

Генерализированное возбуждение отделов

1. Эрготропного отдела.

- **Увеличивается энергообмен, кровоток , секреция эндокринных желёз.**
- **В итоге деятельность внутренних органов, физическая и психическая активность переходит на новый более высокий уровень.**

2. Трофотропного отдела.

- **Повышение его активности характерно в условиях покоя.**
- **Обеспечивает: снижение метаболизма, активацию выработки гуморальных веществ (например, инсулина), пополняющих запасы энергоресурсов организма.**




Вегетативная «буря»

Сочетание внезапно возникающих, резко выраженных расстройств, может наступать при нарушении функционирования центральных отделов АНС (симпатоадреналовый криз, вагоинсулярный криз).



Биоритмы АНС

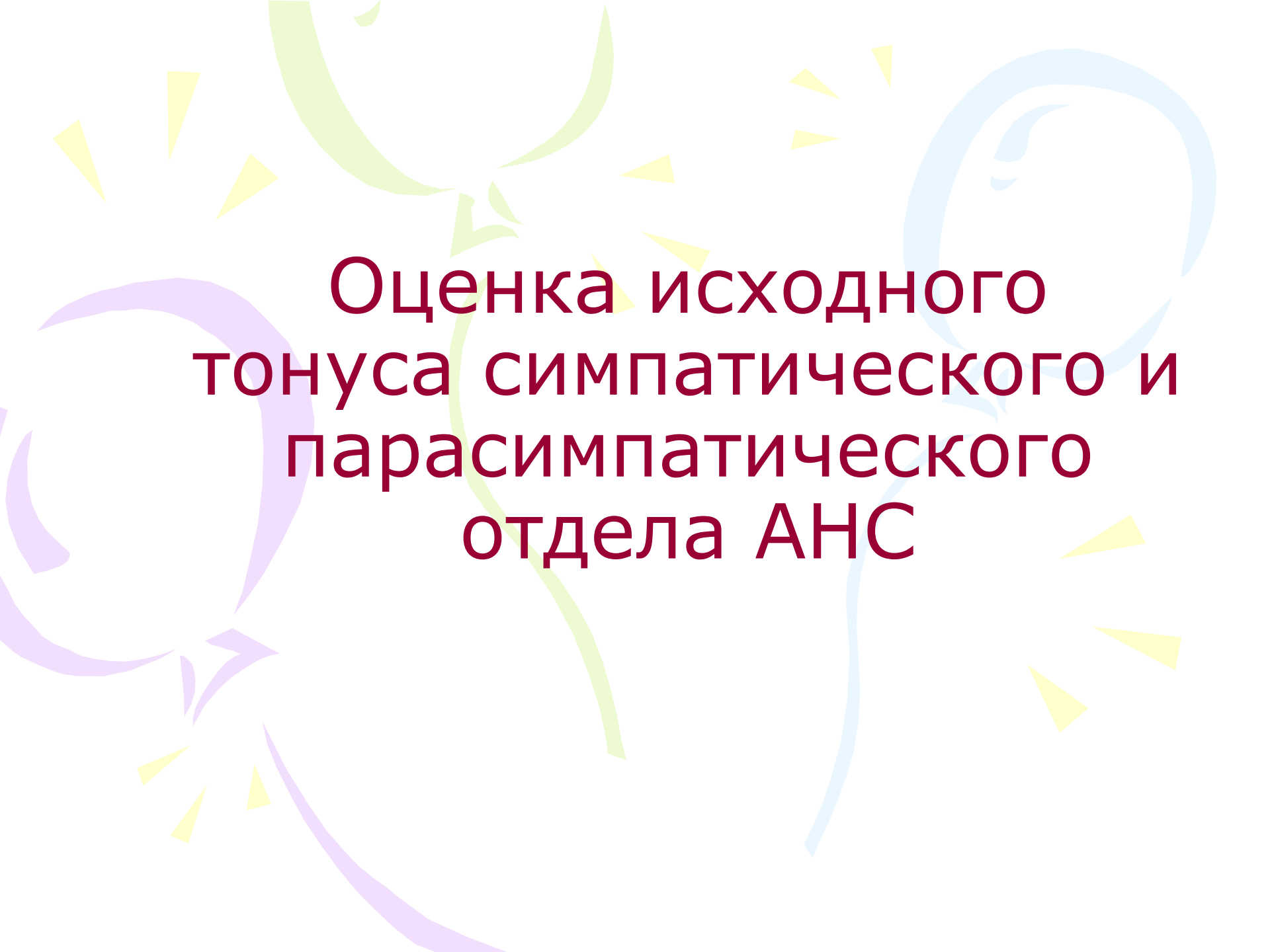
Симпатоадреналовая система.

- **Сезонные: повышение активности в весенне-осенний период**
 - **Суточные:**
 - **максимальная активность с 8 до 12 часов дня и с 16 до 22.**
 - **минимум с 12 до 16 часов,**
 - **Наиболее низкая активность ночью.**
- 

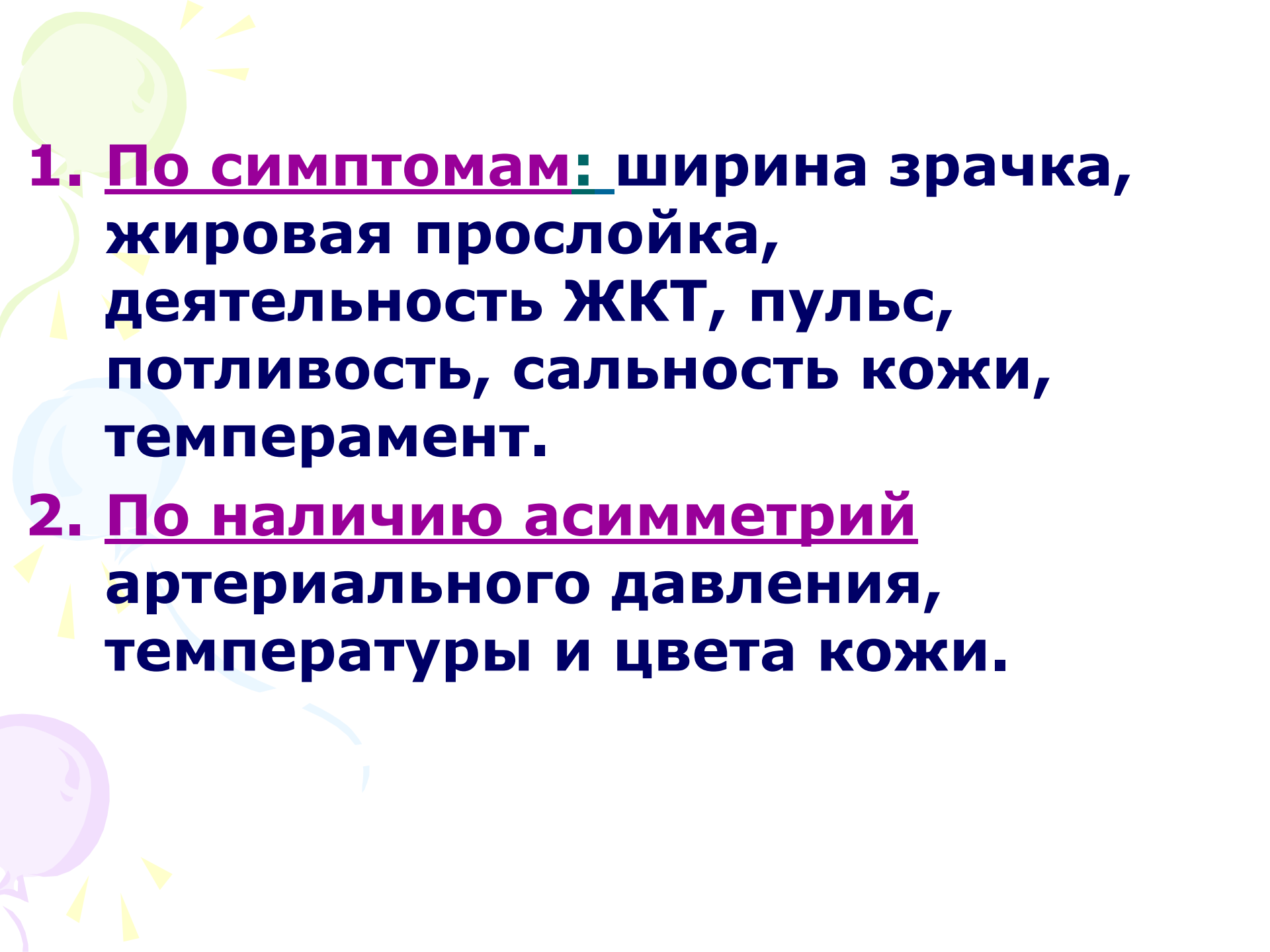


Парасимпатическая система.

- 1. Сезонные: повышение активности в осенне-зимний период**
- 2. Суточные: максимальная активность с 23 до 4 часов**

The background features several large, overlapping, semi-transparent swirls in shades of purple, green, and blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes pointing in various directions, creating a dynamic and abstract pattern.

Оценка исходного тонуса симпатического и парасимпатического отдела АНС



1. По симптомам: ширина зрачка, жировая прослойка, деятельность ЖКТ, пульс, потливость, сальность кожи, темперамент.

2. По наличию асимметрий артериального давления, температуры и цвета кожи.



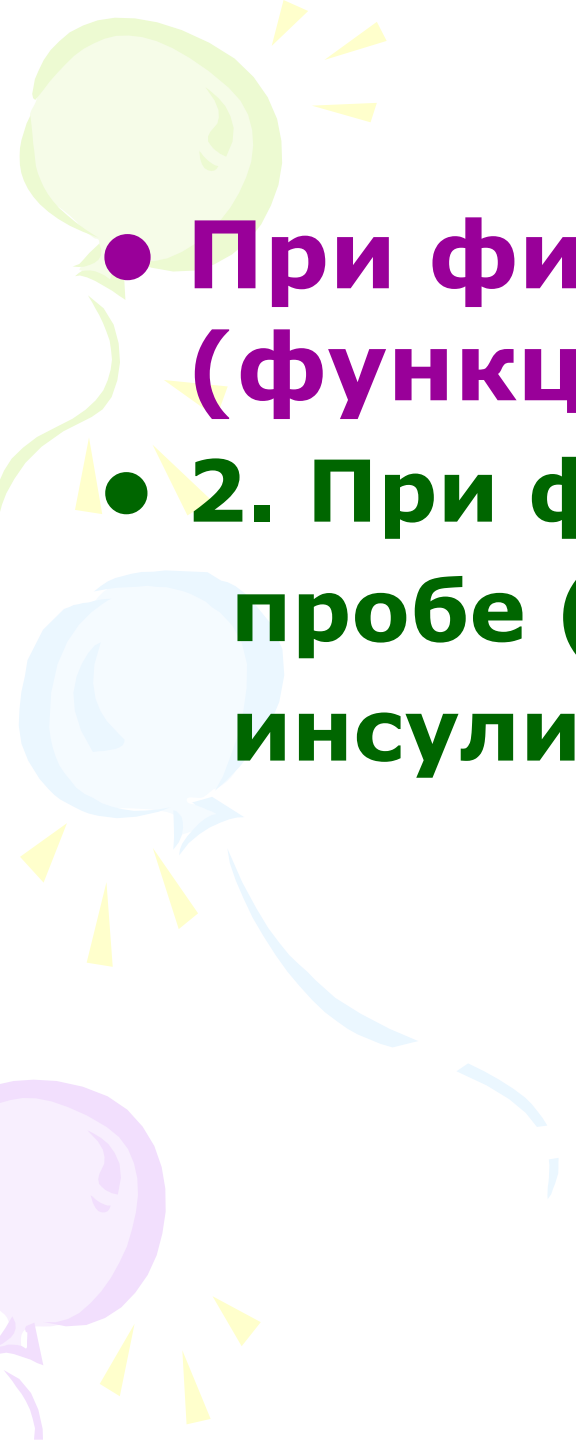
3. По состоянию ССС:

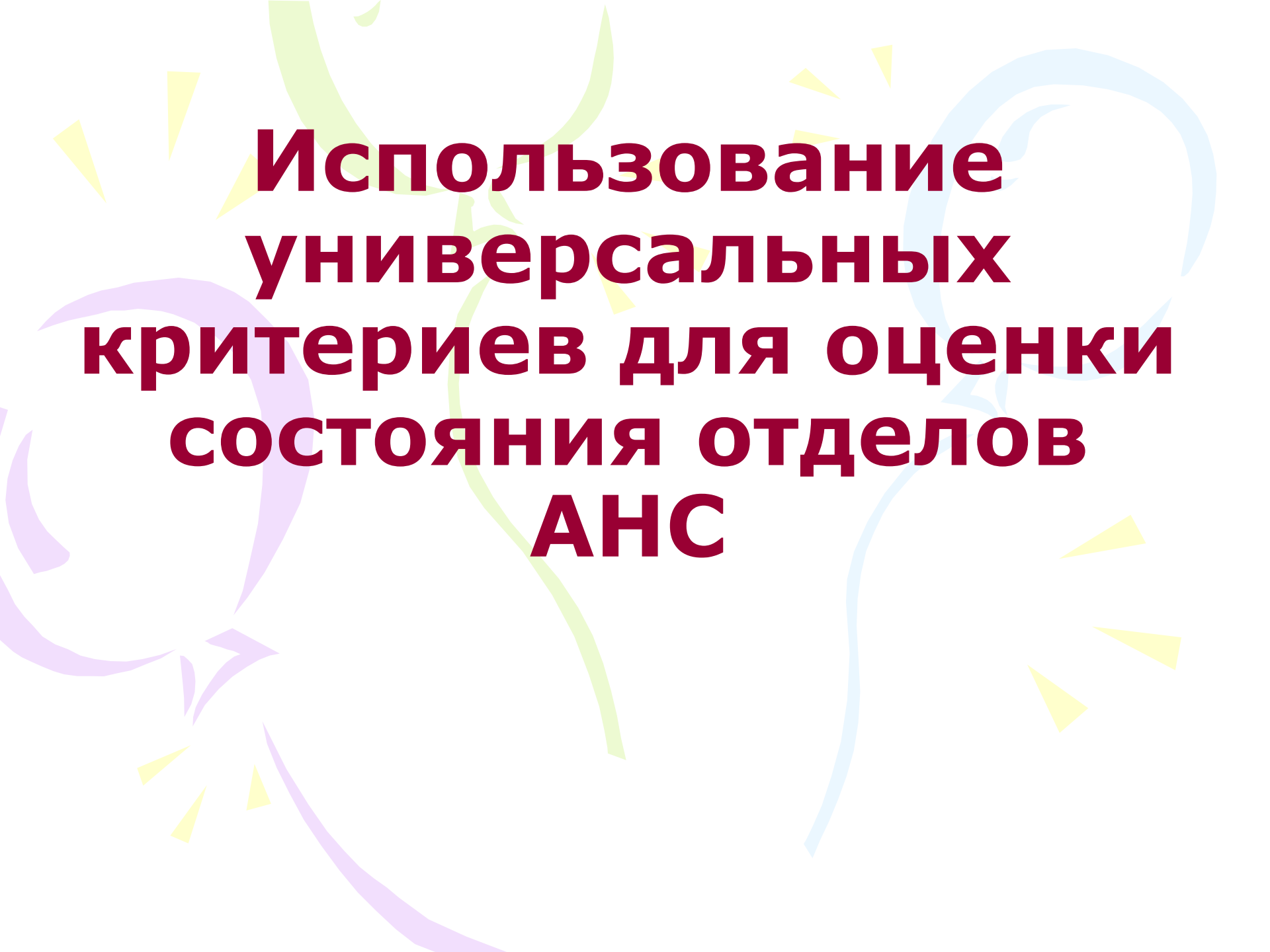
1. По индексу Кердо

**2. По результатам
кардиоинтервалографии**

Оценка вегетативного обеспечения функций

Исследуются показатели АД, ЧСС, ЧД, изменение кожной электрической проводимости при различных воздействиях:

- 
- **При физической нагрузке (функциональные пробы).**
 - **2. При фармакологической пробе (адреналиновая, инсулиновая).**

The background features several large, overlapping, colorful swirls in shades of purple, green, and blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble confetti or starbursts, creating a vibrant and celebratory atmosphere.

**Использование
универсальных
критериев для оценки
состояния отделов
АНС**

1. Определение функционального резерва:

- **Фармакологические пробы, использование блокаторов, стимуляторов;**
- **Исходный тонус и функциональные пробы.**

2. Оценка эффективности работы системы

по соотношению прироста транспортного и метаболического обеспечения единицы массы ткани в ответ на стандартную нагрузку (транспортная и энергетическая стоимость работы).

3. Оценка напряженности вегетативной регуляции

- Должна исследоваться по отношению к определённому региональному звену вегетативной нервной системы,
- **Например, напряженность регуляции сердца** (в ответ на адреналиновую пробу – верхний уровень активности, на атропиновый блок- нижний уровень;
- **разница между ними – функциональный резерв).**
- Текущий уровень активности – по разнице ЧСС на нагрузку и в покое на фоне действия атропина.
- **Напряженность – процент текущего уровня активности от функционального резерва.**

4. Оценка устойчивости регуляции

По приросту ЧСС на стандартный стимул, растущий кратно, или по изменению в крови концентрации норадреналина и адреналина в ответ на растущий стимул. Если рост пропорциональный – напряженности нет, если не пропорциональный – повышение или понижение напряженности регуляции.

5. Цена адаптации

- **Определяется по увеличению функционального резерва вегетативной регуляции.**
- **При срыве адаптации – снижение эффективности работы, нарушение устойчивости регуляции, появление вегетативных кризисов.**